

**ANAPLASMOSIS Y PIROPLASMOSIS:  
ESTUDIO EPIDEMIOLOGICO  
EN LA ESTACION EXPERIMENTAL  
"LOS DIAMANTES"**

*Dr. Edwin Pérez Ch. \**  
*Dr. Emile Leroy \*\**  
*Ing. J. Miguel Carrillo \*\*\**

**RESUMEN**

*Se presentan los resultados de un estudio epidemiológico sobre la anaplasmosis y la babesiosis, realizado en la estación experimental "Los Diamantes" en la zona atlántica de Costa Rica.*

*Se busca información básica a través de una encuesta serológica realizada en una parte de la población ganadera estadísticamente significativa, para seleccionar medios efectivos para controlar la anaplasmosis y la babesiosis y cuyos resultados se asocian a una serie de variables de manejo y ambientales, en busca de una relación epidemiológica.*

*Se trata de establecer la posibilidad de la existencia de un área de inestabilidad epidemio-*

*lógica por sobrecontrol de las garrapatas vectoras y la importancia del conocimiento bioecológico de las mismas en los sistemas de control que se utilizan y se recomienda el no tratar de erradicar las garrapatas ni las enfermedades por ellas transmitidas a nivel de finca, sino establecer un sistema de control buscando un sistema de "rarificación de los vectores", que mantenga infestaciones leves, constantes y repetidas, a fin de provocar y retener la inmunidad de las enfermedades transmitidas por las garrapatas.*

**I. INTRODUCCION**

El Centro de Investigaciones Agropecuarias para la zona atlántica, llamada Estación Experimental "Los Diamantes", depende del Ministerio de Agricultura y Ganadería y tiene interés en conocer los resultados del programa de control de garrapatas y de las enfermedades transmitidas por ellas, que ejecuta como rutina. Aparentemente la

\* Director Programa 184 M.A.G.

\*\* Experto Asociado FAO.

\*\*\* Zootecnista Est. Exp. "Los Diamantes".

mayor parte de las muertes en bovinos adultos, en la Estación, se deben a anaplasmosis, sin que la mortalidad esté fuera de la tasa normal (4%) de adultos para Costa Rica (2). Por otra parte el Proyecto de Control de la Garrapata, de la Dirección de Sanidad Animal, tenía interés en probar una metodología y formularios que va a utilizar en la encuesta serológica para aclarar la epidemiología de la anaplasmosis y piroplasmosis en el país. Estas son las razones de la ejecución y análisis de este trabajo.

## II. MATERIALES Y METODOS

### A. ESTUDIOS EPIDEMIOLOGICOS

#### 1. Descripción de la Estación Experimental "Los Diamantes".

La Estación Experimental "Los Diamantes" se encuentra en la provincia de Limón, cantón de Pococí, distrito de Guápiles, a una altitud de 249 m. sobre el nivel del mar. La zona donde se halla ubicada la Estación Experimental presenta una temperatura media anual de 25°C, una mínima promedio de 21°C, y una máxima de 30°C. La precipitación media anual a través de varios años de observación, ha sido mayor a los 4.000 mm, distribuidos en 269 días de lluvia.

Los suelos son de origen aluvial, pertenecen a la serie Guápiles, cubiertos por plantaciones de banano, pasto y otros cultivos, con bosque muy húmedo premontano y con un clima tropical lluvioso. Este Centro de Investigaciones para la zona atlántica, dispone aproximadamente de 798 has. de terreno, de las cuales 362 corresponden a ganadería y el resto está ocupado por cultivos, explotaciones forestales y charrales.

Posee un inventario ganadero de 684 cabezas de ganado bovino, cuya distribución por razas y edades puede verse en la

tabla 1. Además hay un número de equinos utilizados en labores propias de la Estación.

#### a) Programa sanitario

En la Estación Experimental "Los Diamantes" se sigue un programa de vacunación preventiva contra pasteurelisis ántrax y carbunco sintomático. El programa de vacunación se inicia a los tres meses de edad con la aplicación de una vacuna doble contra carbunco sintomático y pasteurelisis. Al año de edad se revacuna contra pasteurelisis, con un intervalo de 20 a 28 días entre una aplicación y otra. Posteriormente se sigue vacunando contra pasteurelisis cada seis meses y una vez al año contra ántrax.

Los parásitos externos que más se presentan en la zona son el tórsalo (*Dermatobia hominis*), la garrapata y el gusano barrenador (*Cochliomyia hominivorax*). El control parasitario se lleva a cabo bañando a todo el hato cada 15 días, alternando con insecticidas como *asuntol*\* y *neguvón*\*\*; para esto se hace uso de una bomba de aspersión de motor, que tiene una capacidad de 50 galones. El *asuntol* es aplicado al 0.1% contra las garrapatas y el *neguvón* específico para el tórsalo, se prepara en una concentración al 0.1%.

Cuando el tiempo lluvioso dificulta el movimiento del ganado de los potreros a los corrales con el propósito de evitar maltratos a los bovinos al caminar sobre terrenos pantanosos, piedras y lodo, se hace el baño con los dos insecticidas simultáneamente.

\* Coumaphos

\*\* Triclorofón

Cuando existe alguna infestación localizada de mayor importancia, los animales son pasados por la manga y curados, aplicando directamente una mezcla preparada de neguvón y aceite quemado. Contra infestaciones leves y heridas recientes se usa negusant(\*) con gran efectividad.

En esta finca se ha alternado con otros productos a través del tiempo, como *ektafos* 100<sup>(R)</sup>(\*)<sup>1</sup> al 0.05% específico para garrapatas. Para baños contra tórsalos se emplea *dipterex*<sup>(R)</sup>(\*)<sup>2</sup> al 0.5%.

Para controlar el parasitismo interno se emplea *ripercol*<sup>(R)</sup>(\*)<sup>3</sup> inyectado intramuscularmente a razón de 1cc/20 kg de peso vivo.

b) Labores de control de malezas

Una buena parte del control de las malas hierbas se obtiene mediante un buen uso de los potreros, los cuales están divididos en pequeños apartados, y permiten un pastoreo racional. Por otra parte, las malezas arbustivas se eliminan por medio de chapia manual o desmatonas.

c) Registro de pastoreo

La Estación Experimental "Los Diamantes" cuenta actualmente con un área de pastoreo de 362.4 has. distribuidas por especies de pastos en la siguiente forma:

Nombre vulgar	Nombre científico	Area (Ha)
Natural	<i>Axonopus compressus</i>	87.68
Guineón	<i>Panicum bulbosum</i>	83.60
Guinea	<i>Panicum maximum</i>	57.20
Gigante	<i>Pennisetum purpureum</i>	46.10
Estrella	<i>Cynodon nlemfluensis</i>	34.40
Pará	<i>Brachiaria mutica</i>	25.90
Ruzzi	<i>Brachiaria ruziziensis</i>	24.50
Cruza-I	<i>Cynodon dactylon</i>	1.00

Se emplea pastoreo continuo en potreros de pasto natural (*Axonopus compressus*) donde los animales permanecen un período largo de tiempo. El pastoreo rotativo se emplea en repasto como: guineón, guinea, gigante, estrella, pará y ruzzi.

El control de este pastoreo lo lleva el técnico de la sección de pastos de la Estación en forma visual, con el fin de evitar la defoliación excesiva del pasto y disponer el traslado del ganado a otro apartado.

El cálculo de una carga animal adecuada en la mayoría de los potreros se dificulta por la considerable invasión de las malas hierbas en las pasturas.

2. La muestra

Para determinar prevalencia de anaplasmosis y piroplasmosis (casos de portadores) se aceptó el criterio de que en la zona las enfermedades son endémicas y se usaron procedimientos estadísticos, acordes con esta situación para calcular la muestra. Lo conveniente en el caso era utilizar el procedimiento de muestreo al azar por etapas.

\* Carbamato + Coumaphos

La mención de productos comerciales no significa que las instituciones responsables estén avalando su uso.

\*1= Dicrotophos

\*2= Triclorofón

\*3= Levamisol.

Se tomó como universo el total del inventario bovino y se hizo una estratificación por grupos etáreos (animales de 0-6 meses, 7 a 12 meses, 13 a 24 meses, etc.) asumiendo un 50% de prevalencia para anaplasmosis y se aplicó una fórmula para cálculo de muestreo simple al azar con un error aceptado del 20%. Esto dio 96 para el tamaño de muestra y ajustado al cálculo de la población existente, 684 bovinos, se obtuvo que un número de 85 muestras era suficiente. En el desarrollo de la prueba se tomaron 154 muestras al azar utilizando una tabla de números aleatorios, lo que casi da un 56% más del número de muestras calculado. Al hacer la distribución del número de muestras a los diferentes estratos hubo diferencias (ver tabla No.2).

### 3. Métodos del laboratorio

Los sueros fueron sometidos a la técnica del "card-test para anaplasmosis" (1) y se dan los resultados clasificados por positividad y % de reactivos. Para el diagnóstico de *Babesia bovis* se utilizó la prueba de IFA (13) pero los resultados se informan de igual manera.

### 4. Población de garrapatas

Desde marzo de 1977, se inició un estudio de población de garrapatas para un área de campo. Se han utilizado 9 animales (8-9 meses de edad al inicio de la prueba) cebú y cebú-durham que se dejarán durante 2 años en el mismo potrero, sin ningún tratamiento para controlar las garrapatas, con fines de identificación y estudiar la bioecología de las mismas (evolución y variación de la población según diversas condiciones ecológicas).

### 5. Cuestionario

Se diseñó un cuestionario para obtener información sobre historia del hato, el manejo, prácticas sanitarias y la ocurrencia de enfermedades por hematozoarios y otras causas.

## III. RESULTADOS

Se reportan en el cuadro No.1 y las tablas 1 a 5 los resultados obtenidos en la prueba de recuento poblacional de garrapatas a nivel de campo y en las pruebas serológicas. Además se presenta un resumen de las posibles relaciones significativas entre la prevalencia de anaplasmosis y babesiosis encontradas y una serie de variables (nivel de infestación, tamaño de los potreros, densidad ganadera, manejo de potreros, reciente introducción de animales, métodos de control de las garrapatas, vacunaciones, etc.).

### A. ANALISIS DE VARIABLES

#### 1. Nivel de infestación

Para analizar esta variable se ha utilizado la información del recuento a campo (ver cuadro No.1) realizado de marzo a setiembre 1977 sobre nueve animales cada quince días para un total de 121 animales contados, en el cual se puede observar y ha habido un promedio por animal de 25 garrapatas adultas, con una amplitud de 0 a 184 para el total de animales y con variaciones 2.5 a 82.2 garrapatas promedio 15 días/animal, habiéndose presentado el máximo en la segunda quincena de marzo. Además debe tomarse en cuenta la información recogida durante la obtención de la muestra serológica (tabla No.5) en la cual se nota una escasa población de garrapatas en el 90.63% de los animales observados, ya que quedaron clasificados en el grupo de 1 a 5 garrapatas por animal; el 6.24% de los animales estaba en el grupo

de 21 a 100 garrapatas/animal y el 3.13% en el grupo de 100-200 garrapatas/animal. Tomando los valores medios garrapatas/animal en cada grupo y multiplicando por el número de animales nos da un total de 996.0 y un valor promedio de 10.37 garrapatas/animal con un rango de 1-200 para el total de animales.

## 2. Manejo de potreros

Hemos incluido en esta variable no sólo el manejo de los potreros sino el análisis de la densidad ganadera. Aparentemente el ganado de la Estación tiene pocas posibilidades de ponerse en contacto con ganado de otras fincas vecinas o con ganado errante (el que pastorea en los caminos).

Todos los grupos están sujetos a una rotación mensual. El grupo "toretas" puros con un total de 78, pastorea en una serie de potreros de pasto guinea, que tienen extensiones desde 7.5 a 8 Ha., lo que da una densidad de 10.4 animales/Ha. a 9.75 animales/Ha. El grupo "novillas" pastorea en potrero de guinea pequeños con una densidad de 19.8 cabezas/Ha.; los machos de engorde con una densidad ganadera de 8.83 a 10.6 cabezas/Ha. en potreros de guinea y estrella africana y por último el grupo de vacas de cría con una densidad ganadera de 17.0 a 49.3 cabezas/Ha. en potreros de pará, gigante y guinea. No se hizo ajuste a unidades animales porque en determinaciones de densidad es un factor no considerado.

Como se puede ver la carga animal va desde 9.75 animales/Ha. a 49.3 animales/Ha., dependiendo del grupo etéreo y la calidad del potrero, aparentemente el control de pastoreo es hecho en forma subjetiva, al ojo y no cuenta la estación con un cálculo adecuado para la carga animal de cada potrero porque pareciera hay una considerable invasión de malas hierbas, que no permiten hacer ese cálculo.

Al no establecerse en el cuestionario una relación grupo etéreo/estimación número de garrapatas/animal y fecha de control de garrapatas, no es posible tratar de establecer una asociación al respecto, ni analizar el factor densidad ganadera en relación al número de garrapatas/animal.

## 3. Introducción animales

Se conoce una sola introducción de ganado realizada en el año 1977 de 5 toros adultos, 3 procedentes de Atenas y dos de Nicaragua. No hay información sobre los controles sanitarios previos referentes a hematozoarios.

## 4. Métodos de control de garrapatas

El control del parasitismo externo se hace en la Estación Experimental "Los Diamantes" desde el año 1960 usando el baño de aspersión con una bomba mecánica, para todo el hato cada 15 días, utilizando insecticidas como el *asuntol*<sup>(R)</sup> y el *neguvón*<sup>(R)</sup>. Utilizan una concentración del 0.1% .

En el año 1975 introdujeron el *ektafos 100*<sup>(R)</sup> en una concentración del 0.05% y usan la alternabilidad para evitar posibles problemas de resistencia a los garrapaticidas.

## 5. Vacunaciones y otras prácticas sanitarias

En la descripción de la Estación Experimental "Los Diamantes" se menciona el programa de vacunaciones preventivas. No pareciera que pudiera existir ninguna relación entre estas prácticas sanitarias y el problema anaplasmosis, piroplasmosis y su vector. Aunque es posible y ha sido mencionado en la literatura la transmisión con agujas de vacunación contaminadas, por prácticas quirúrgicas (descorne) sin tomar muchas precauciones, extracciones de sangre para pruebas de brucelosis, etc. (14). No

fue posible establecer en el caso de "Los Diamantes" relaciones de transmisión de las enfermedades a hematozoarios con estas prácticas.

#### IV. DISCUSION

En anaplasmosis y piroplasmosis, como en cualquier otra enfermedad transmitida por artrópodos, la densidad del vector determina la cantidad de animales susceptibles que se infecten. A más garrapatas, siempre y cuando estén infectadas, más posibilidades de que la población bovina joven se infecte y a una más temprana edad. En condiciones menos favorables para la multiplicación de las garrapatas vectoras (ya sea ecológicas o de control), la propagación del *Boophilus* es menor y su número podría ser insuficiente por infectar una alta proporción de ganado en primer año de vida; además la menor densidad de garrapatas casi siempre se acompaña de una disminución de la tasa de transmisión causada por una menor densidad de vectores y como consecuencia por una tendencia de las poblaciones susceptibles a ser menos infectadas. Se provoca un desequilibrio huésped-parásito por transmisión infrecuente y se crea un área de inestabilidad epidemiológica, en la cual se afecta el ganado nativo (especialmente el comprendido entre 1-3 años), se presentan casos de las enfermedades hematozoarias estacionalmente, coincidiendo con el máximo de actividad de las garrapatas.

Una de las condiciones para que el estado de endemicidad persista es de que haya siempre un número suficiente de garrapatas infectadas que reemplacen cada generación con otra por lo menos de igual tamaño que la anterior (12).

Por otra parte, la epidemiología de la anaplasmosis y la piroplasmosis está muy influida por el factor edad del huésped; los

animales jóvenes tienden a ser más resistentes. Es raro que bovinos infectados durante el período de resistencia sufran ataques fatales pero en cambio desarrollan un suficiente nivel de inmunidad. Una infección subclínica previene el desarrollo de una enfermedad clínica. Así una infección adquirida durante la época de ternero confiere suficiente protección por varios años en el mismo lugar y a veces protege contra cepas introducidas de otras localidades, siempre y cuando el desafío sea natural.

En la Estación "Los Diamantes" se reportan más casos de anaplasmosis en los meses de junio, julio, noviembre y diciembre, lo que parece no coincidir con la época de mayor abundancia de garrapatas (ver gráficos COBALT No.1, 2 y 3). Dado que en "Los Diamantes" por razones ecológicas, temperatura y precipitación, parecieran estar en un área en donde hay actividad de garrapatas todo el año, con variaciones de año a año, no muy significativas, dependiendo de la precipitación y la temperatura.

Con la información meteorológica suministrada por profesionales del proyecto a la División de Entomología del CSIRO en Australia (7) y utilizando un modelo de computación, los resultados obtenidos para el área de COBALT (ver gráficos 1, 2 y 3 en la misma región que "Los Diamantes") fueron: "el sitio parece muy favorable para el desarrollo de garrapatas si no se inunda. Es muy caliente para las garrapatas, de manera que la producción de huevos estará disminuida y el período de vida de las larvas acortado. Pareciera no existir un esquema estacional y hay grandes diferencias entre el número de garrapatas que parasitan al ganado cebú y el de raza europea (ver gráfico No.4). La rotación de potreros podría ayudar en la época más caliente y pareciera que utilizando períodos de ocho semanas ayudaría al control".

Por lógica pareciera que en "Los Diamantes" debería de existir un estado de estabilidad epidémica, porque aparentemente hay una transmisión frecuente por parte de los parásitos vectores. En estas condiciones los bovinos del área deberían sufrir ataques de enfermedades hematozoarias leves y poco frecuentes y sí debería existir mucho problema con animales introducidos de áreas libres o importados. Como se importa poco y se introducen animales de otras áreas muy esporádicamente y los casos son en animales nativos, hay que pensar en que existe un problema de desequilibrio huésped-parásito y se ha establecido un área de inestabilidad epidemiológica, en la que muy probablemente esté influyendo el factor control de las garrapatas. Los resultados de las pruebas serológicas (ver tablas 3 y 4) parecen no confirmar esto.

Suponiendo la posibilidad de que "Los Diamantes" pudiera estar viviendo una situación de inestabilidad epidemiológica, conviene examinar el factor control de las garrapatas que pudiera estar causando este problema, ya que hay un serio peligro en reducir el número de garrapatas existentes, a grados cercanos a la erradicación, porque las enfermedades que ellas transmiten se aumentan y se agravan, al desaparecer la resistencia y aumentar el número de susceptibles; el tratar de mantener un núcleo libre, en una región infestada es difícil y costoso, además de peligroso.

De acuerdo al cuadro 1, la única garrapata clasificada en "Los Diamantes" es del género *Boophilus* y su control debe estar dirigido a su ciclo parasítico de 20 días.

"La base de un control eficaz es la prevención del desarrollo de las garrapatas hembras repletas, es decir, las garrapatas grandes llenas de sangre, las cuales son la fase final de la vida parasítica de la garrapa-

ta y que son las que ponen gran número de huevos para proteger la especie".

"Si a un animal infestado se le baña, en una concentración apropiada usando un garrapaticida eficaz, más del 99% de las garrapatas adheridas quedarán destruidas. Tendrán que pasar entonces 20 días antes de que gran número de garrapatas hembras repletas puedan desarrollarse en dicho animal, ya que las nuevas larvas tienen que infestar y pasar por lo menos 20 días para llegar a la repleción final" (5).

En la práctica, tomando en cuenta el efecto residual del garrapaticida, puede pensarse que en los cuatro días siguientes al baño, las larvas que se suban al animal mueren y el ciclo podría tomarse como de 24 días. (Período entre el baño y la aparición de las hembras repletas). Posiblemente como medida de seguridad el baño cada 21 días asegura un buen control de las garrapatas y corta el ciclo de vida de las mismas. Estas cifras se refieren a las primeras garrapatas que se suben al animal post-baño; pero esto no es uniforme y otras se adhieren más tarde y lógicamente el ciclo se completará posteriormente y podría ocurrir que en el momento del baño estuvieran en la fase de muda de ninfa algunas garrapatas y esta fase es la más difícil de destruir, ya que la piel de la ninfa que se está desprendiendo, actúa como una cubierta de protección. Además el uso de garrapaticidas parece prolongar la muda y los adultos que emergen de ella pueden salvarse del posible efecto residual del garrapaticida y aparecer como hembras repletas en la segunda semana. De aquí que el único método para impedir esto, es el realizar el baño o períodos más frecuentes antes de que tenga lugar la muda de las ninfas, es decir, al 16<sup>o</sup> día después del baño, preferible el día 12. Esta periodicidad proporcionará un excelente control del *Boophilus*. Si se efectúa el baño a

intervalos de 21 días o mejor de 12 días se obtendrá un alto grado de control.

El sistema de la Estación Experimental "Los Diamantes" parece estar dentro de los términos de un control excelente (baños de 10 a 15 días de intervalo). En la tabla No.5 se aprecia que hay persistencia de garrapatas y de 96 animales usados en la estimación hay 3 con más de 100 garrapatas. Infortunadamente por la forma en que fue preparado el cuadro, por número de garrapatas y no por clases de ganado, no es posible relacionar esta situación con el intervalo de baño pues cada lote de ganado es bañado en diferentes días y la estimación fue hecha en una fecha determinada, no concordante con ciclos de baño. Claro está que puede haber influencia en la persistencia de garrapatas en ganado bañado, por la eficacia del garrapaticida. Por la calidad del baño para cada animal y por la resistencia de cada animal y el concepto de resistencia natural es un principio biológico aceptado (3, 15, 16). Ver caso de los animales Nos. 857 y 843 en el cuadro No.1. A pesar de que las cifras son difíciles de comparar (diferentes condiciones y tiempo de observación) se puede inferir que el uso de los garrapaticidas cada 15 días sin juzgar la eficiencia del sistema y su calidad, parece estar surtiendo efecto: hay menos garrapatas en el ganado observado durante la visita, sujeto a baños periódicos en comparación a lo encontrado en el recuento de campo (ver cuadro 1 y tabla 5). Pero llama la atención que en ese recuento a campo, haya tres animales con más de 100 garrapatas lo que sólo pudiera explicarse porque esos animales no se bañaron o fueron muy mal bañados. Si esto sucediera con frecuencia, sería suficiente para mantener una infestación elevada en el campo.

"Los Diamantes" utiliza el sistema por rociado, con bomba de motor y a nivel de corral, que en general parece menos efi-

caz para combatir las garrapatas que la inmersión, debido a los problemas que entraña una aplicación a fondo de los acaricidas en todas las partes del cuerpo del animal. La clave del éxito del sistema de rociado depende no sólo del equipo usado como del trabajo conciente del operador.

La meta referente a control de garrapatas ha sido prevenir las infestaciones fuertes de las mismas pero manteniendo infestaciones leves, constantes y repetidas, a fin de provocar y retener la inmunidad hacia las enfermedades transmitidas por las mismas. Este nivel de infestación ha sido calculado por los australianos (11) en una cantidad constante de aproximadamente 20 garrapatas adultas por animal, que es de acuerdo al cuadro No.1, el promedio encontrado en los contajes de garrapatas en los animales a campo y no bañados en "Los Diamantes". Lo anterior parece indicar que quizás la resistencia del huésped y los sistemas de manejo de la Estación Experimental hayan influido sobre el pequeño número de animales no bañados y utilizados en la experiencia de recuento poblacional de acuerdo a las condiciones climatológicas.

En las zonas subtropicales o tropicales, la erradicación parece difícil. El factor ecológico en estas áreas parece favorecer la reproducción-dispersión de los vectores; la estabilidad del microclima a nivel del suelo (depende de la temperatura, humedad, vegetación, luz, huéspedes) suficiente para completar el ciclo biológico en condiciones cercanas a las óptimas, hace que las poblaciones de garrapatas sean mucho más elevadas que en zonas en donde cualquiera de los factores anteriores sean variables.

En estas zonas es inútil tratar de hacer un control de las garrapatas y de las enfermedades por ellas transmitidas a nivel de finca individual. Cualquier programa que se diseñe tiene que ser con carácter regional



—con ecología semejante— y el cual requerirá la participación y cooperación de un grupo de finqueros. El concepto de usar productos químicos para vivir con la garrapata y con las enfermedades transmitidas por ellas, favorece el desarrollo de resistencia (10). El empleo de acaricidas químicos sigue produciendo resistencia en las garrapatas.

El valor estratégico de los acaricidas depende del ciclo biológico de las garrapatas, de la necesidad de su combate en términos de transmisión de enfermedades y la actividad estacional de la garrapata.

De aquí la necesidad de investigar a nivel de la Estación “Los Diamantes” el valor de los factores manejo, resistencia y ecología en la variación de las poblaciones de garrapatas y su influencia sobre la prevalencia de las enfermedades hematozoarias.

Parece también que el factor raza (ver tabla No.1 y gráficos 3 y 4) ha influido para que la situación aparente de inestabilidad no parezca cierta, si tomamos en cuenta que está aceptada la relativa alta inmunidad del ganado cebú (*B. indicus*) a las garrapatas y a las enfermedades hematozoarias transmitidas por ellas (4, 6, 7, 8, 9) y en “Los Diamantes” hay un amplio dominio de esa raza.

#### V. FORMULACION DE HIPOTESIS Y RECOMENDACION

Pareciera que en la Estación “Los Diamantes” pudiera presentarse un problema de inestabilidad epidemiológica posiblemente causado por un sobrecontrol de las garrapatas con acaricidas; valdría la pena intentar disminuir la frecuencia de los baños. Quizás hacerlo cada 21 ó 42 días aceptando la total imposibilidad de la erradicación de la garrapata y buscando “un nivel de rarefacción de los vectores” conveniente, lo cual puede ser acompañado de una rotación

de potreros aconsejada no sólo por condiciones de carácter zootécnico sino también en busca de utilizar esa rotación con fines sanitarios. Por otra parte el menor manejo, el reducir los baños de 24 actualmente a 6 u 8, redundará en beneficio de los animales en crecimiento y en engorde.

Se considera urgente y necesaria la comprobación por el laboratorio de los casos de muerte atribuidos, en la Estación Experimental “Los Diamantes”, a enfermedades transmitidas por las garrapatas, pues la situación epidemiológica encontrada parece no coincidir con la situación nosológica informada y pareciera deberse a fallas diagnósticas.

No hay tampoco que descartar la posibilidad de que algún factor de “stress”, ajeno a la presencia de las garrapatas, como transmisoras, pueda influir sobre los animales que han presentado sintomatología clínica de anaplasmosis y babesiosis, bajando su estado de resistencia. Por lo que también urge vigilar si coexisten estos factores durante la aparición de casos, pues son frecuentes las recaídas con sintomatología clínica en portadores, como consecuencia de “stress” nutricionales o ambientales en áreas endémicas (15).

#### SUMMARY

*The results of an Epidemiological study on Anaplasmosis and Babesiosis carried out in the experimental station “Los Diamantes” in the atlantic zone of Costa Rica are presented.*

*This basic information was obtained by using a serological survey of a cattle population statistical sample intended to select effective ways to control Anaplasmosis and Babesiosis. The results were associated to some different*

environmental conditions and management practices in search of a possible epidemiological association.

The study tried to establish the existence of a possible epidemiological instability caused by the overcontrol of tick vectors and the im-

portance to know the tick bioecology and its use in their control systems.

It recommends not to try to eradicate tick and tick-borne diseases at farm level but on the contrary to maintain a constant low level of tick infestation to permit a certain degree of immunity against tick-borne diseases.

## CUADRO No.1

### ESTUDIO EPIDEMIOLOGICO REPRODUCCION GARRAPATAS SIN CONTROL

ESTACION EXPERIMENTAL "LOS DIAMANTES"  
MARZO-SEPTIEMBRE 1977

#### Total de garrapatas y especies identificadas:

1. Número de animales en estudio 9 (8 después de julio)
2. Número de animales examinados 121
3. Total de garrapatas contadas 3.026
4. Promedio total de garrapatas de 4-5mm o más/animal 25.00 (0-184) con un intervalo de confianza de  $\pm 8.1$
5. Identificación de garrapatas

*Boophilus microplus*

- No. de animales examinados 121.
- No. de animales donde se han encontrado 26.

$S_0 = 31.69 =$  Desviación standard o variación standard, calculada con la misma fórmula pero empleando "n" a lugar de "n - 1" por ser la muestra bastante grande.

$\pm \frac{Z_{\alpha/2} S_0}{2\sqrt{n}} =$  Intervalo o límites de confianza (aquí también se tomó para un 95% de confianza). Empleamos " $Z_{\alpha/2}$ " a lugar de " $t_{\alpha/2}$ " por ser la muestra bastante grande. (Ley de Poisson).  $Z_{\alpha/2} = 2.81$ .

Animal No.	n	$\sum X$	$\bar{X}$	So	$\pm t^{\alpha/2} \frac{So}{\sqrt{n}}$
866	9	509	56.55	54.68	44.58
847	14	389	27.78	24.08	13.90
887	14	294	21.00	24.24	13.99
885	14	615	43.92	44.19	25.51
879	14	560	40.00	35.21	20.32
892	14	213	15.21	15.65	9.03
857	14	114	8.14	6.79	3.91
843	14	69	4.92	5.91	3.41
867	14	263	18.78	24.36	14.08

n = Número de veces que se contaron las garrapatas de más de 4 - 5 mm sobre el animal.

$\sum x$  = Total de garrapatas de más de 4-5mm que se contaron sobre el animal.

$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$  = Promedio de garrapatas de más de 4-5mm por animal.

$So = \sqrt{\frac{\sum x_i^2 - (\frac{\sum x_i}{n})^2}{n - 1}}$  = Desviación standard o variación standard.

$\pm t^{\alpha/2} \frac{So}{\sqrt{n}}$  = Intervalo o límites de confianza (aquí se tomó para un 95% de confianza).

**TABLA No.1**

**INVENTARIO DEL HATO**

ESTACION EXPERIMENTAL "LOS DIAMANTES", AGOSTO 1977.

Edad Meses	Total	Raza			
		Brahama Puros	Encastados	Durham Puro	Otras Razas
0-6	90	27	55	2	6
7-12	77	4	69	4	1
13-24	193	83	104	1	5
>24	324	156	137	11	21
Total	684	270	365	18	33

Población equina\*

Edad años	Total
1 año	26
>1 año	35
Total	61

\*Hav además 2 mulas.

**TABLA No.2**

**ESTUDIO EPIDEMIOLOGICO ANAPLASMOSIS**

**SUEROS DE BOVINO - MUESTRA UTILIZADA**

ESTACION EXPERIMENTAL "LOS DIAMANTES", AGOSTO 1977.

Categoría	Total Ganado	Total Sangrados	Muestra Necesaria(*)	Diferencia
0-3 meses	90	39	11	+ 28
4-6 meses				
7-12 meses	77	40	10	+ 30
13-24 meses	193	39	24	+ 15
+24 meses	324	36	40	- 4
Total	684	154	85	- - -

(\*) Se utilizó un cálculo de tamaño de muestra para estudios de prevalencia, bajo un supuesto de distribución homogénea, según diferentes estimaciones y márgenes de error aceptados. Para el caso se utilizó un 95% de confianza, un 20% de error y una prevalencia estimada del 50%. Se hizo un ajuste a población finita.

**TABLA No.3**

ESTUDIO EPIDEMIOLOGICO ANAPLASMOSIS  
 RESULTADOS "CARD TEST"  
 ESTACION EXPERIMENTAL "LOS DIAMANTES",  
 AGOSTO 1977

Categoría	Total Ganado	Total Probados	Total Positivos	% Reactores
0-6 meses	90	39	33	84.6
7-12 meses	77	40	33	82.5
13-24 meses	193	39	33	84.6
+24 meses	324	36	34	94.4
<b>Total</b>	<b>684</b>	<b>154</b>	<b>133</b>	<b>86.4</b>

**TABLA No.4**

ESTUDIO EPIDEMIOLOGICO  
 RESULTADOS PRUEBA I.F.A. BABESIA BOVIS  
 ESTACION EXPERIMENTAL "LOS DIAMANTES",  
 SETIEMBRE 1977

Categoría	Total Probados	Total Positivos	% React.
± 10 meses	64	59	92%
12-24 meses	20	16	90%
+24 meses	66	65	98.5%
<b>Total</b>	<b>150</b>	<b>140</b>	<b>93.3%</b>

**TABLA No.5**

POBLACION ESTIMADA DE GARRAPATAS  
 ESTACION EXPERIMENTAL "LOS DIAMANTES" 28/08/77

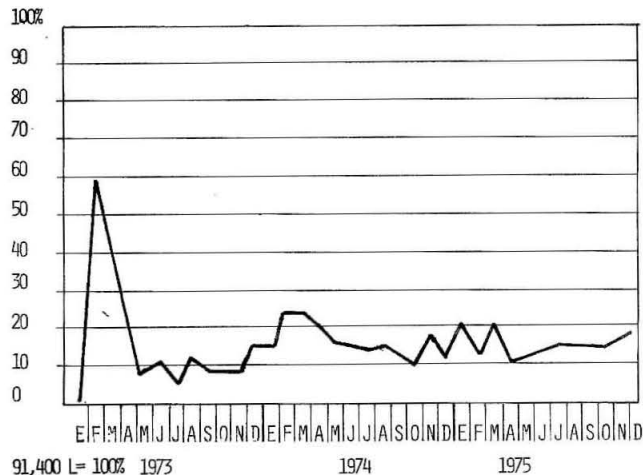
Esta estimación del número de garrapatas de 4-5mm o más fue hecha sobre animales (Brahman encastado). Se hizo por estimación visual de cerca de cada animal y de ambos lados.

Garrapatas Animal	No. de Animales Observados	$\bar{x}$	Total Garrapatas
0			
1-5	87 ( 90.63% )	3	261.5 (26.2%)
6-10	--	-	-
11-15	--	-	-
16-20	--	-	-
21-30	2 ( 2.08% )	25.5	51 ( 5.1% )
31-50	2 ( 2.08% )	40.5	81 ( 8.1% )
51-100	2 ( 2.08% )	75.5	151 (15.2%)
101-200	3 ( 3.13% )	150.5	451.5 (45.4%)
<b>Total</b>	<b>96 (100%)</b>		<b>996,1 (100%)</b>

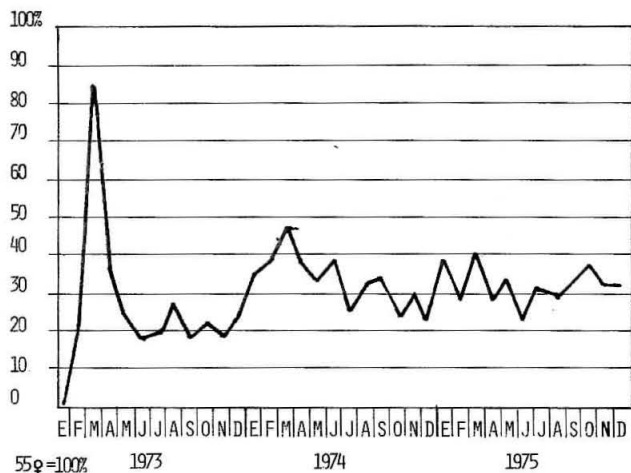
**Gráfico No.1**  
**NACIMIENTO ( ECLOSION )**  
**COBAL (GANADO CEBU)**



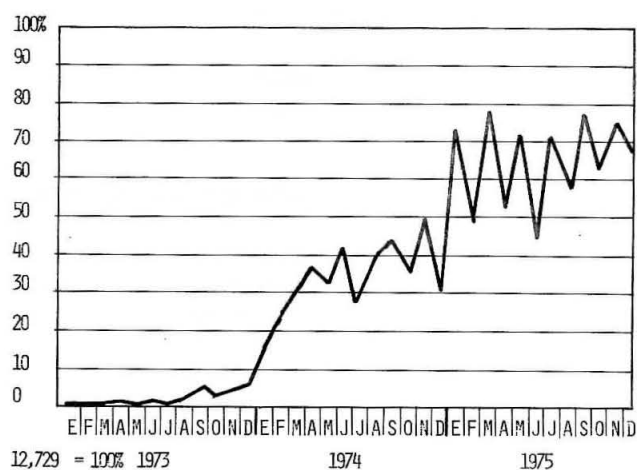
**Gráfico No.2**  
**NUMERO DE LARVAS EN LOS POTREROS**  
**COBAL (GANADO CEBU)**



**Gráfico No.3**  
**NUMERO DE HEMBRAS ANIMAL**  
**COBAL (GANADO CEBU)**



**Gráfico No.4**  
**NUMERO DE HEMBRAS ANIMAL**  
**COBAL (GANADO EUROPEO)**



**AGRADECIMIENTO**

Los autores agradecen la magnífica cooperación prestada por la Dra. Marlene Quesada Ve-

ga en la ejecución de las pruebas serológicas de este trabajo.

---

## BIBLIOGRAFIA

---

1. AMERAULT, T.E. & ROBY, T.O. A Rapid Card Agglutination Test For Bovine Anaplasmosis. *J. Am. Vet. Ass.* 159: 1949-1951, 1971.
2. BANCO CENTRAL DE COSTA RICA. Proyecto para el Fomento de la Ganadería de Carne. Consejo Nacional de Producción. Unidad de Investigación Económica y Mercadeo, 1977.
3. CALLOW, L.L. Vaccination against Babesiosis in immunity to blood parasites of animals and man. Edited by L.H. Miller, J.A. Pino & J.J. McKelvy, Jr. 1977.
4. CAMPBELL, R.S.F. The use of resistant cattle in the control of ticks and vector-borne diseases, tick-borne diseases and their vectors. *Proceedings of an International Conference*. Edited by J.K.H. Wild. University of Edinburgh 114: 120, 1976.
5. COOPER DIVISION WELLCOME FOUNDATION LTD. London, England. Cattle Tick Control, 1977.
6. CORRIER, D.E., GONZALEZ, E.F. & BETANCOURT, A. Current information on the epidemiology of anaplasmosis and babesiosis in Colombia. Tick-borne diseases and their vectors. *Proceedings of an International Conference*. Edited by J.K.H. Wild. University of Edinburgh 114: 120, 1976.
7. CSIRO, Division of Entomology Long Pocket Laboratories, Australia. Comunicación al Dr. William M. FitzSimmons, 1977.
8. DALY, G.D. & HALL, W.F.K. A note on the susceptibility of British and some Zebu-type cattle to tick fever. *Aust. Vet. J.* 31: 152. 1955.
9. HEWETSON, R.W. Selection of cattle for resistance against *B. microplus*, tick-borne diseases and their vectors. Edited by J.K.H. Wild, University of Edinburgh. 259: 261, 1976.
10. JOHNSTON, L.A.Y. Epidemiology of Bovine Babesiosis in Northern Queensland. *Aust. Vet. J.* 44: 265-267, 1967.
11. MAHONEY, D.F., ROSS, D.R. Epizootiological Factors in the Control of Bovine Babesiosis. *Aust. Vet. J.* 48., 1972.
12. MAHONEY, D.F. The application of epizootiological principles in the control of babesiosis in cattle, *Bull. off. Int. Epiz.* 81: 123-138. 1974.
13. TEXAS A & M. UNIVERSITY-CIAT. Laboratorio de Hemoparásitos. Prueba indirecta de anticuerpos fluorescentes (IFAT) para *Babesia bigemina* y *B. argentina.*, 1975.
14. STILES G. W. Mechanical transmission of anaplasmosis by unclean instruments. *North American Veterinarian.* 17:39-41. 1936.
15. UILENBERG, G. Notes sur les Babesiosis et Anaplasmosse des Bovins a Madagascar VI Premination Artificielle. *Rev. Elevage Med. Vet. Pays Trop.* 24: 23-35., 1971.
16. WHARTON, R.H. Ticks with especial emphasis on *B. microplus*. Reprinted from Control of Arthropods of Medical and Veterinary Importance. Edited by R. Pal & R.H. Wharton., 1976.